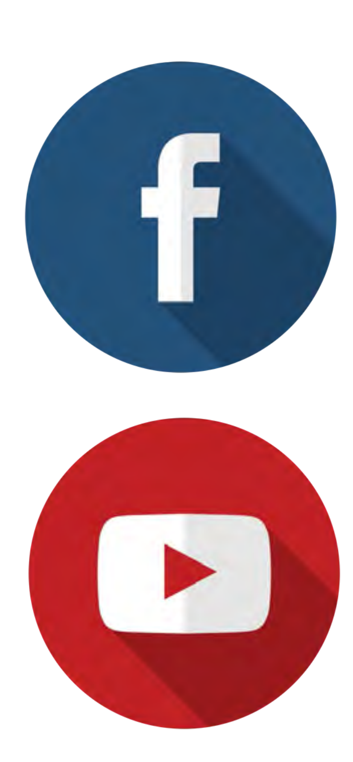
In the name of Allah, the Most Gracious, the Most Merciful







INTRODUCTON A L'IMMUNOLOGIE

[redacted]


I- DEFINITIONS

L'Immunologie → Branche de la Biologie qui étudie la structure et le fonctionnement d'un système physiologique appelé **système Immunitaire** qui joue un rôle essentiel dans la protection de l'organisme animal contre les agents extérieurs par la mise en place d'un état d' **Immunité**.

L'Immunité → Ensemble des mécanismes biologiques :

- ♣ Consécutifs à l'Introduction de substances étrangères appelées **Antigènes.**
- ♣ Faisant intervenir ***des molécules et cellules*** responsables de l'Immunité et dont la réponse collective et coordonnée constitue **la réponse Immunitaire.**

- La pénétration d'un antigène dans l'organisme déclenche ***deux types de phénomènes effecteurs :***

  - ♣ Les uns non spécifiques de l'antigène → **constituant l'Immunité non spécifique ou ou naturelle ou INNÉE .**

  - ♣ Les autres sont dits spécifiques de l'antigène → **constituant l'Immunité spécifique ou acquise ou ADAPTATIVE.**

- C'est l'Immunité non spécifique qui est d'abord mise en jeu après pénétration d'un agent agresseur dans l'organisme. Si son action n'est pas suffisante dans l'élimination de l'agent étranger , l'immunité spécifique est alors induite pour prendre le relais.
  Les deux phénomènes sont ensuite étroitement liés.

II- IMMUNITE SPECIFIQUE ET NON SPECIFIQUE

II.1- ELEMENTS IMPLIQUES DANS LES DEUX TYPES D'IMMUNITE

Eléments impliqués	Immunité naturelle	Immunité adaptative
Molécules effectrices circulantes	➢ Complément	➢ **Anticorps**
Cellules impliquées	➢ Cellules phagocytaires : • *Monocytes/Macrophages* • *Neutrophiles* ➢ Cellules Natural Killer (NK)	➢ Lymphocytes B ➢ Lymphocytes T : • *LT auxiliaires (Helper)* ➢ Cellules Natural Killer (NK)

Remarque : Les cellules NK jouent un rôle dans les deux types d'immunité

II. 2- IMMUNITE NON SPECIFIQUE
a) Généralités

➡ L'Immunité non spécifique est mise en jeu dès que les barrières naturelles (revêtements cutané et muqueux) ont été traversées par un agent étranger (bactérie, virus, parasite).

➡ Deux rôles majeurs :

- ♣ Eliminer l'agent pathogène le plus rapidement possible.
- ♣ Induire la réponse spécifique au cas où son action n'est pas suffisante.

➡ Sa mise en jeu s'effectue dans le cadre d'une **réaction inflammatoire** qui fait intervenir le système du complément ainsi que des cellules spécialisées dans la destruction non spécifique des agents étrangers par :

- ♣ Lyse directe des micro-organismes infectieux grâce au système du complément.
- ♣ Lyse directe des cellules infectées par des virus par le biais des cellules NK.
- ♣ Digestion intracellulaire de l'agent étranger par les polynucléaires neutrophiles et les monocytes/macrophages.

II. 2- IMMUNITE NON SPECIFIQUE
b) Les différents types de réaction inflammatoire

➡ Il existe deux types de réaction inflammatoire :

- ♣ **La réaction inflammatoire aiguë** → l'un des moyens de défense non spécifique de l'organisme.
- ♣ **L' inflammation chronique** → fait partie de la réponse immunitaire spécifique.

➡ Ces deux type de RI comprennent les 3 phases classiques suivantes :

- ♣ ***Une phase d'initiation*** avec une dilatation des veinules puis une brève accélération du flux sanguin infectieux.
- ♣ ***Une phase vasculaire*** caractérisée par l'augmentation de la perméabilité vasculaire due aux agents histaminiques libérés par plusieurs types cellulaires.
- ♣ ***Une phase cellulaire*** caractérisée par l'adhérence de plusieurs catégories de leucocytes sur l'endothélium capillaire, suivie de diapédèse et de migration de ces cellules vers le site de la RI.

➡ La réaction inflammatoire met en jeu plusieurs cellules et près de cent molécules différentes qui ont de très nombreuses interactions entre elles : ***Cytokines, chimiokines, molécules d'adhésion.***

II. 3- IMMUNITE SPECIFIQUE

L'immunité spécifique possède deux caractéristiques fondamentales :

- **La spécificité** → due à des molécules qui « reconnaissent » des composants structuraux d'un antigène donné appelés ***déterminants antigéniques ou épitopes*** et qui sont :
  - ***les immunoglobulines membranaires*** au niveau des lymphocytes B (B Cell Receptor ou BCR)***ou sécrétées*** que l'on retrouve dans les liquides biologiques.
  - ***Le TcR (T celle receptor)*** → récepteur à l'antigène retrouvé à la surface des lymphocytes T.

- **La mémoire immunitaire :** La réponse à un antigène vu pour la seconde fois est généralement plus rapide , plus ample et plus efficace que la première fois.

II. 4- INTERACTIONS IMMUNITE NON SPECIFIQUE / IMMUNITE SPECIFIQUE

Les molécules et cellules impliquées dans les défenses non spécifique et spécifique sont en continuelle interaction par :

- ♣ **Les cytokines** produites par :
  - ➢ Les macrophages activés qui participent à l'activation des LT auxiliaires,
  - ➢ Les LT auxiliaires qui permettent d'amplifier l'activation des ces phagocytes.

- ♣ **Les anticorps** produits par les lymphocytes B différenciés :
  - ➢ Qui activent le système du complément.
  - ➢ Qui provoquent le phénomène d'opsonisation.


III- LA REPONSE IMMUNITAIRE

III.1- CARACTERISTIQUES GENERALES

➡ Le système immunitaire est l'un des systèmes physiologiques les plus complexes de l'organisme . Les cellules impliquées sont de deux types :

♣ **Des cellules circulantes :**

- Polynucléaires : neutrophiles, basophiles, éosinophiles,
- Lymphocytes : LB, LT (TH, TCL),
- Cellules NK,
- Monocytes.

♣ **Des cellules non circulantes :** Plasmocytes, Macrophages, Mastocytes.

➡ La majorité des lymphocytes, des phagocytes mononucléés et des autres cellules accessoires est localisée et concentrée dans des organes et tissus particuliers formant ***le système lymphoïde.***

III.2- LE SYSTÈME LYMPHOIDE

- Le système lymphoïde comprend :
  - **Les organes lymphoïdes primaires** comprenant ***la moelle osseuse*** et ***le thymus*** qui sont les sites d'élimination des lymphocytes auto-réactifs et de maturation des lymphocytes .
  - **Les organes lymphoïdes secondaires** (ganglions périphériques, rate, tissu lymphoïde associé aux muqueuses et à la peau) qui sont les sites de la réponse adaptée des lymphocytes matures à l'antigène étranger.
- Ces organes lymphoïdes communiquent entre eux par l'intermédiaire des vaisseaux lymphatiques et sanguins.

III.3- REPONSES IMMUNITAIRES HUMORALE ET CELLULAIRE
a) Généralités

Les deux catégories de lymphocytes impliqués dans la RI spécifique (LB, LT) sont à la base de deux mécanismes effecteurs finaux différents dont la mise en jeu est déterminée par la nature de l'Ag :

- ♣ L'un fait intervenir des molécules solubles , **les anticorps** , sécrétées par les LB différenciés : On parle alors **d'immunité humorale.**
  Toutefois, il faut bien retenir que ***son induction nécessite l'intervention et la coopération de plusieurs types cellulaires***.

- ♣ L'autre résulte de l'action d'une sous-population de LT cytotoxiques envers les cellules infectées. On parle alors d' **immunité à médiation cellulaire.**

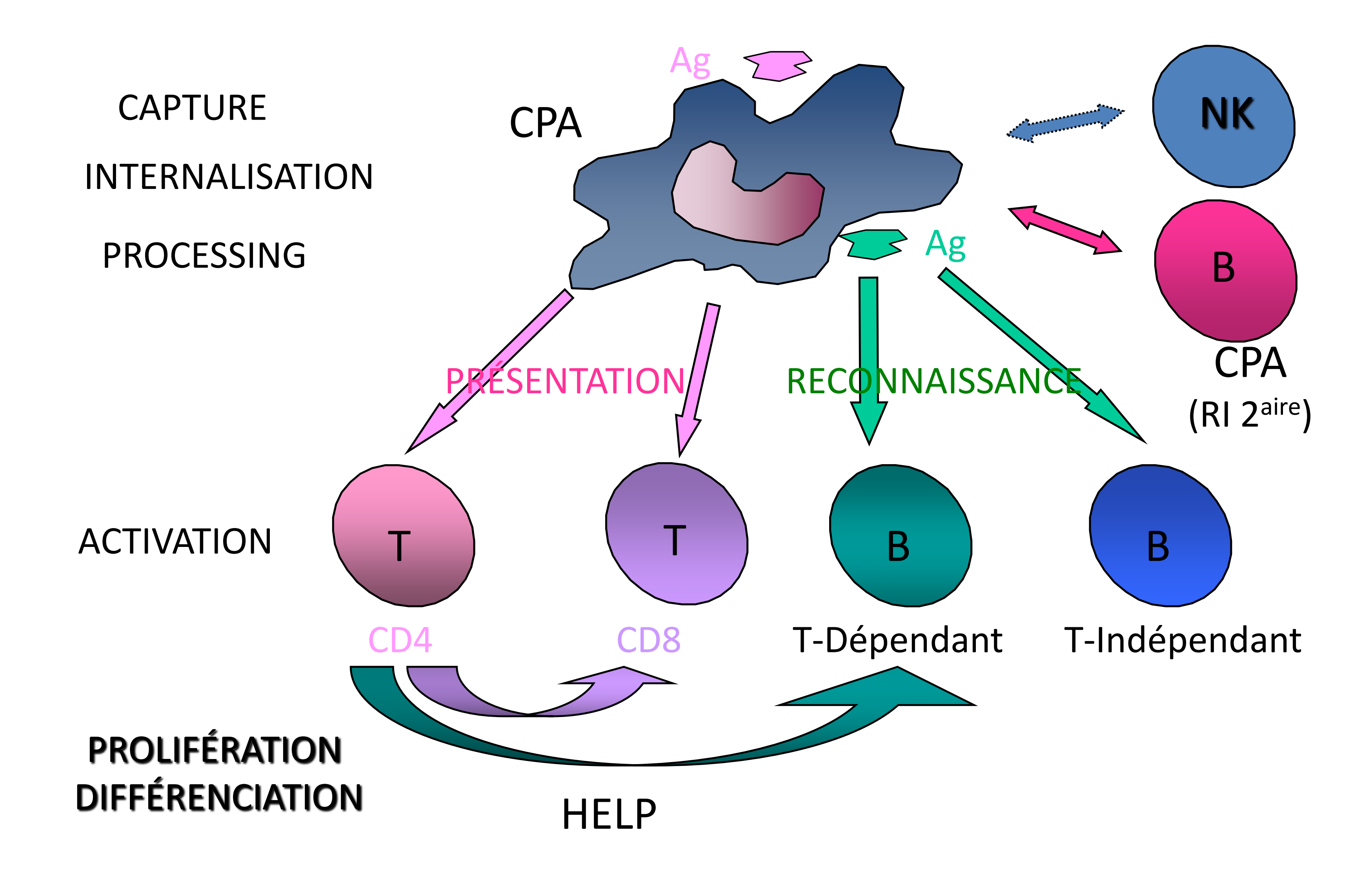
III.3- REPONSES IMMUNITAIRES HUMORALE ET CELLULAIRE
b) Immunité à médiation humorale

L'immunité à médiation humorale possède les deux caractéristiques suivantes :

- ♣ L'élimination de l'Ag résulte de son interaction avec les anticorps produits par les LB différenciés, molécules solubles qui le reconnaissent spécifiquement.

- ♣ Elle n'est efficace que contre les ***Ag d'origine extra-cellulaire***. Ex : bactéries extracellulaires , toxines tétanique et diphtérique..

III.3- REPONSES IMMUNITAIRES HUMORALE ET CELLULAIRE
b) Immunité à médiation humorale



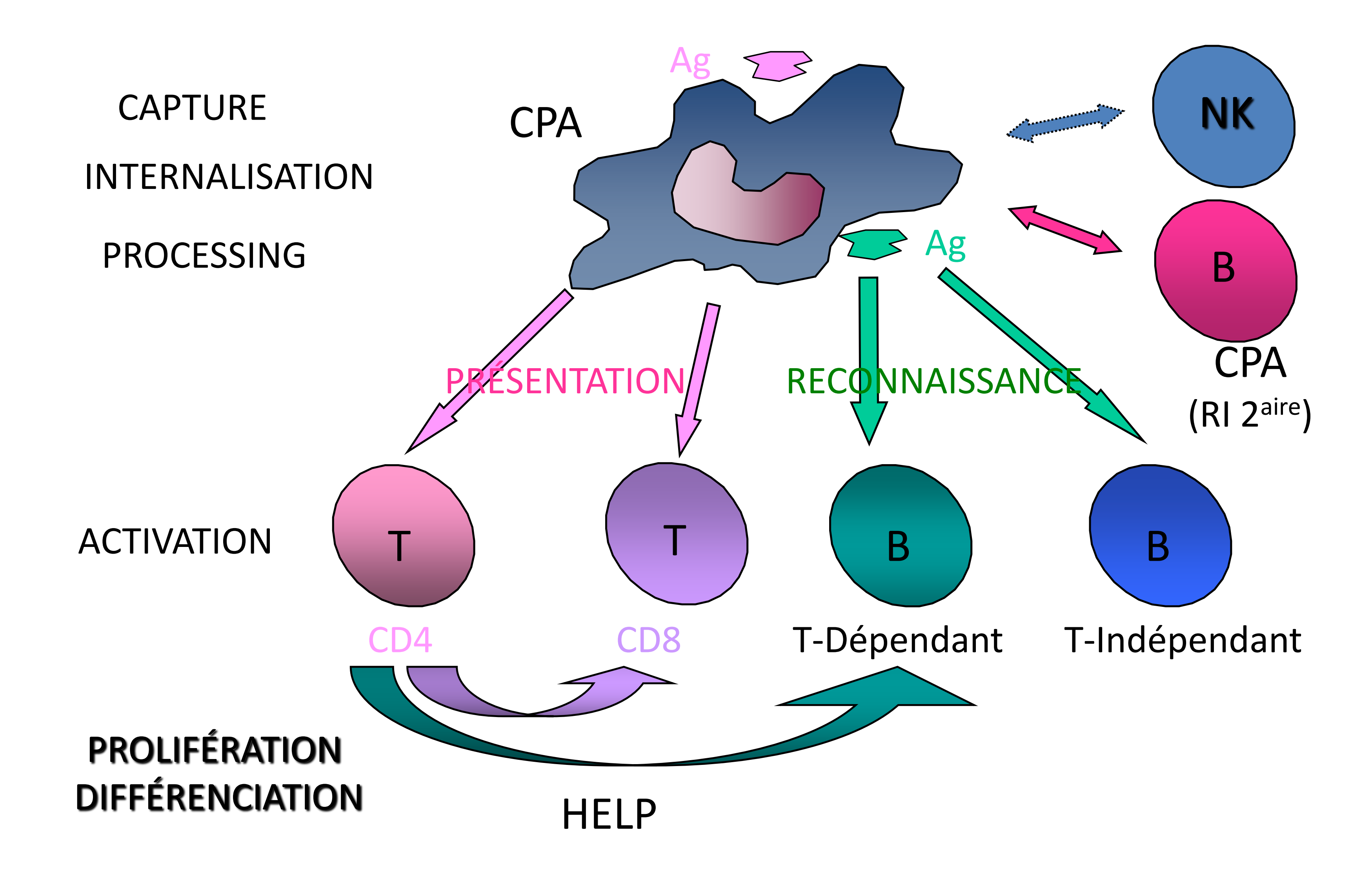
III.3- REPONSES IMMUNITAIRES HUMORALE ET CELLULAIRE

c) Immunité à médiation cellulaire

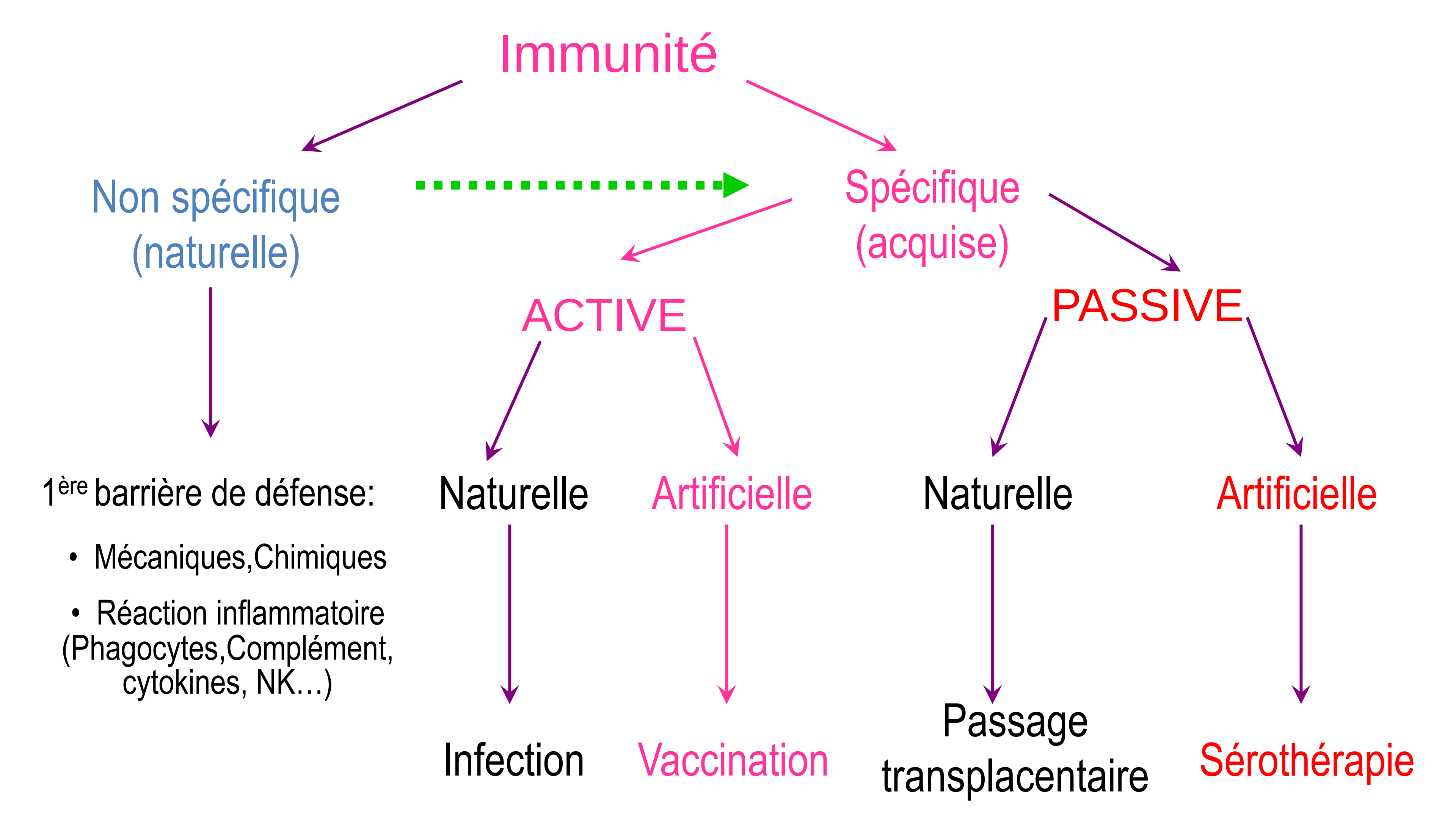
L'immunité à médiation cellulaire se caractérise par les éléments suivants :

- ♣ Ce sont les CTL qui sont les composants effecteurs de la réponse.
- ♣ Elle n'est efficace que contre les ***Ag d'origine intra-cellulaire***.
- ♣ Les CTL activés détruisent directement la cible qu'ils ont reconnue en induisant la lyse cellulaire.

III.3- REPONSES IMMUNITAIRES HUMORALE ET CELLULAIRE
b) Immunité à médiation humorale



IV- LES DIFFERENTS TYPES D'IMMUNITE


Immunité
Non spécifique (naturelle)
Spécifique (acquise)
ACTIVE
PASSIVE
1ère barrière de défense:
• Mécaniques,Chimiques
• Réaction inflammatoire (Phagocytes,Complément, cytokines, NK…)
Naturelle
Artificielle
Naturelle
Artificielle
Infection
Vaccination
Passage transplacentaire
Sérothérapie

IV- L'IMMUNOPATHOLOGIE

- Les mécanismes impliqués dans la réponse immunitaire physiologique peuvent être l'objet de perturbations pathologiques donnant lieu à des manifestations cliniques variées que l'on regroupe sous le vocable d'Immunopathologie.

- Ces perturbations, qui peuvent avoir des conséquences aussi bien sur l'immunité non spécifique que l'immunité spécifique, peuvent être de 4 ordres :

  1. **Les déficits affectant une partie quelconque du système immunitaire** → Déficits immunitaires qui peuvent être ***congénitaux*** (ex : maladie de Bruton) ou ***acquis*** (ex : le SIDA).

  2. **Rupture de tolérance aux antigènes du soi** → Maladies auto-immunes qui peuvent ***spécifiques d'organes*** ou ***non spécifiques d'organes.***

  3. **Réponse inappropriée à des antigènes inoffensifs** → Etas d'hypersensibilité qui peuvent être de 4 types , les 3 premiers étant à médiation humorale et le 4ème à médiation cellulaire.

  4. **Cancérisation d'un clone lymphocytaire** → Immunoglobulinopathies monoclonales (ex : myélome, Waldenström…)

1.

VI- CONCLUSION

Le maintien de l’homéostasie entre l’individu et son environnement résulte d’interactions dynamiques entre les gènes , les molécules et les cellules du système immunitaire.

Les recherches actuelles tendent à élucider, d’une part, les défauts transitoires ou permanents pouvant atteindre l’un ou plusieurs des composants de ce système et, d’autre part, à tester des thérapeutiques permettant de restaurer l’homéostasie.